

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
H04Q 7/34
H04B 7/00

(11) 공개번호 특2000-0022672
(43) 공개일자 2000년04월25일

(21) 출원번호	10-1999-0029927
(22) 출원일자	1999년07월23일
(30) 우선권 주장	98-252991 1998년09월07일 일본(JP)
(71) 출원인	마츠시다 덴끼 산교 가부시기가이샤
	일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
(72) 발명자	우에도요키
	일본가나가와켄요코스카시히카리노오카6-2-907
	기타데다카시
	일본가나가와켄요코스카시히카리노오카6-2-903
	미야가즈유키
	일본가나가와켄가와사키시아사오쿠가미아사오 1132-22
	우에스기미츠루
	일본가나가와켄요코스카시안진다이 17-1-402
	가토오사무
	일본가나가와켄요코스카시쇼난타카토리5-45-지302
(74) 대리인	김창세

심사청구 : 있음

(54) 이동국 통신 장치, 기지국 통신 장치 및 무선 통신 방법

요약

복수 슬롯을 갖는 서브 프레임을 사용하여 기지국 장치와 TDMA 구조의 CDMA/TDD 방식에 의한 통신을 실행하고, 통지 채널을 모니터한다. 리버스 회선의 통신 채널의 신호 송신 직전에 수신한 포워드 회선의 통지 채널의 신호를 품질 측정한다. 이 측정 결과에 근거하여 리버스 회선의 송신 전력을 제어한다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 및 도 1b는 종래 예에 따른 TDMA 구조를 갖는 CDMA/TDD 방식의 프레임 구성도,
도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치를 이용한 통신 시스템에 있어서의 이동국 장치의 구성을 나타내는 블록도,
도 3은 상기 실시예에 따른 기지국 장치의 구성을 나타내는 블록도,
도 4는 상기 실시예에 따른 통신 시스템에서 사용되는 프레임 구성도,
도 5는 상기 실시예에 따른 다른 기지국 장치의 구성을 나타내는 블록도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

200,400 : 수신기	201,401,402 : 안테나
204,405 : 송신기	208, 409 : 송수신 슬롯 제어부
202,403 : CDMA 복조기	

203 : 포워드 회선용 TPC 비트 복조부
 205,406 : 통신 채널용 CDMA 변조기
 206,408 : 통지 채널용 CDMA 변조기
 207 : 송신 전력 제어부
 404 : 안테나 수신 전력 비교기
 407 : 안테나 선택 제어부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디지털 무선 통신 등에 이용되는 이동국 통신 장치, 기지국 통신 장치 및 무선 통신 방법에 관한 것이다.

디지털 무선 통신 분야에서는, 동일한 대역에서 복수의 이동국 장치가 동시에 통신을 실행할 때의 회선 접속 방식으로 다원 접속 방식이 채용되고 있고, TDMA(Time Division Multiple Access)나 CDMA(Code Division Multiple Access) 등이 있다. TDMA는 시간 분할 다원 접속하는 것으로, 정보 신호를 시간적으로 분할하고, 할당된 시간 슬롯내에서 송신/수신을 실행하는 다원 접속 기술이다. 또한, CDMA는 부호 분할 다원 접속 하는 것으로, 정보 신호의 스펙트럼을 본래의 정보 대역폭에 비해서 충분히 넓은 대역에 확산하여 전송하는 스펙트럼 확산 통신에 의해서 다원 접속을 실행하는 기술이다. 여기서, 직접 확산 방식이란 확산에 있어서 확산 부호 계열을 그대로 정보 신호에 승산하는 방식이다.

한편, 무선 통신 기술에서는, 종래부터 통신 효율 향상을 목적으로 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이나 TDD(Time Division Duplex) 방식 등의 듀플렉스 방식이 채용된다. 예를 들면, TDD 방식은 송수신 동일 대역 방식으로, 쌍중 방식이라고도 칭하여지고, 동일한 무선 주파수를 송신/수신으로 시간 분할하여 통신을 실행하는 방식이다.

TDD 방식의 경우에는, 송수신 동일 대역 방식이므로, 송신파와 수신파의 페이딩 변동이 같아진다(페이딩 변동의 주파수 상관성이 1이 된다). 또한, 양자의 전환 시간이 충분히 짧으면, 페이딩 변동이 거의 같다고 여겨지기(페이딩 변동의 시간 상관성이 높기) 때문에 이동국 장치로 부터의 수신 레벨을 이용하여 송신 전력 제어를 실행할 수 있다(개방 루프 송신 전력 제어). 또한, 기지국 장치가 복수의 안테나를 갖는 경우에는, 각 안테나에서의 수신 레벨로부터 최적의 송신 안테나를 선택하는 송신 다이버시티를 적용함에 의해, 이동국 장치에서 공간 다이버시티가 불필요하게 되어, 이동국 장치의 소형화를 도모할 수 있다.

특정의 어플리케이션에 있어서는, 전송한 TDMA나 CDMA 등의 다원 접속 통신 방식과, FDD나 TDD 등의 통신 방식을 조합하는 경우가 있고, 특히 CDMA/TDD 방식은 효율적으로 수용 회선수를 증가할 수 있으므로, 금후 널리 이용되리라 사료된다.

이 CDMA/TDD 방식에 있어서의 송신 전력 제어는 개방 루프 전원 제어에 의해 실행하는 것이 고려되지만, 리버스와 포워드 모두 개방 루프 제어이면, 한쪽을 제어함으로써 다른 한쪽의 제어의 기준이 바뀌기 때문에, 이 방법에 의하면, 페이딩의 영향 등에 의한 수신 신호 레벨의 변동에 따라, 송신 전원 제어도 불안정하게 되는 경우가 많다고 하는 문제점이 있다.

그러므로, CDMA/TDD 방식에 대해서는, 일본 특허 공개 공보 평성07-221700호에 기재되어 있는 바와 같이, 기지국 장치로부터 전력 레벨이 일정하고, 또한 이미 알려져 있는 파일럿 신호를 송신하고, 이동국 장치측에서 이 파일럿 신호에 근거하여, 보다 고정밀도로 송신 전력 제어를 실행하는 방법이 제안되어 있다.

그런데, 상기 CDMA/TDD 방식의 통신 방법에, TDMA 구조를 도입하여 타임 슬롯(time slot)을 이용하여 시스템을 분할함으로써, 시스템간의 간섭을 저감하는 통신 방법이 제안되어 있다. 또한, 이러한 TDMA 구조를 갖는 CDMA/TDD 방식의 통신 방법에서는, 송신 전력 제어 정보 등을 포함하는 통지 채널 또는 퍼치 채널(이하, 통지 채널이라고 칭함)이라고 불리는 제어 채널을 사용하는 제안이 이루어져 있고, 이 경우에는 일정하고 또한 이미 알려져 있는 전원에 의해 송출되는 파일럿 채널 자체가 존재하지 않고, 또한 TDMA 구조를 취하기 위해서 서브 프레임의 구성에 따라서는, 리버스 슬롯과 포워드 슬롯의 간격이 벌어져 버린다. 이 때문에, 상기 공보에 나타난 송신 전력 제어 방법을 단순히 적용할 수 없고, 송신 전력 제어나 기지국 송신 다이버시티가 적절하게 실행되지 않는다고 하는 문제가 있다. 이 문제는 리버스 회선과 포워드 회선의 슬롯 수가 상이한 소위 비대칭 전송 방식을 채용하는 시스템에 의해 현재(顯在)화한다. 이하, 이 문제에 대하여 구체적으로 설명한다.

도 1은 TDMA 구조를 갖는 CDMA/TDD 방식에 의해, 각 사용자가 리버스 1 슬롯, 포워드 3 슬롯의 4 슬롯을 사용하여 비대칭 전송을 실행하는 경우의 프레임 구성도이다. 도 1a는 리버스 1 슬롯(S1), 포워드 3 슬롯(S2~S4)의 순서로 구성되는 프레임 구성을 나타내고, 도 1b는 포워드 3 슬롯(S1~S3), 리버스 1 슬롯(S4)의 순서로 구성되는 프레임 구성을 각각 나타낸다.

도 1a에 나타난 프레임 구성의 경우에는, 포워드 슬롯 S2가 리버스 슬롯 S1에 인접되어 있기 때문에, 리버스 신호의 수신 레벨에 의한 기지국 송신 다이버시티 및 송신 전력 제어가 유효하다. 그러나, TDMA 구조의 CDMA/TDD 방식에서는 1 프레임으로 복수의 사용자와 시분할 송수신을 실행하기 때문에, 포워드 슬롯 S4와 다음 리버스 슬롯 S1 사이가 넓어지고, 포워드 회선의 신호의 수신 레벨을 측정할 후에 송신

에 반영시킬 때까지 복수 슬롯 분만큼의 지연이 발생하고, 페이딩 변동이 빠른 경우에는 특성이 크게 열화하며, 이동국 장치에서의 개방 루프 전원 제어의 정밀도가 저하한다.

반대로, 도 1b에 나타난 프레임 구성의 경우에는, 포워드 슬롯 S3이 리버스 슬롯 S4에 인접되어 있기 때문에, 포워드 신호의 수신 레벨에 의한 개방 루프 전원 제어가 유효하다. 리버스 슬롯 S4와 다음 포워드 회선 슬롯 S1 사이가 넓어져서, 기지국 송신 다이버시티 및 송신 전력 제어의 정밀도가 저하한다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 복수의 타임 슬롯을 갖는 서브 프레임을 단위로 각 사용자와 통신을 실행하는, TDMA 구조를 갖는 CDMA/TDD 방식의 통신 방법에 있어서, 송신 전력 제어 및 기지국 송신 다이버시티의 성능을 열화시키지 않는 이동국 통신 장치, 기지국 통신 장치 및 무선 통신 방법을 제공하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 따르면, 복수 타임 슬롯을 갖는 서브 프레임을 사용하는 기지국 장치와 TDMA 구조의 CDMA/TDD 방식의 통신 시스템에 있어서, 이동국 장치는, 리버스 회선의 통신 채널의 신호 송신 직전에 수신한 포워드 회선의 통신 채널의 신호를 품질 측정하고 그 결과에 근거하여 리버스 회선의 송신 전력을 제어한다. 반면, 기지국 장치에서는, 이동국으로부터 수신한 TPC 정보에 근거하여, 또는 적절하게 제어된 리버스 신호에 근거하여, 포워드 회선의 송신 다이버시티 및 송신 전력 제어를 실행한다.

본 발명의 상기 및 그 밖의 목적, 특징, 국면 및 이익 등은 첨부 도면을 참조로 하여 설명하는 이하의 상세한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 장치에 대하여, 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치를 이용한 통신 시스템에 있어서의 이동국 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 이 이동국 장치는 1개 또는 복수의 안테나(101)와, 수신기(100)와, 송신기(105)와, 송수신 슬롯 제어부(110)로 주로 구성된다.

수신기(100)는 통신 채널용의 CDMA 복조기(102)와, 통지 채널용 CDMA 복조기(103)와, SIR 측정기(104)를 구비하고 있다. 또한, 송신기(105)는 포워드 회선용 TPC 비트 생성부(106)와, 슬롯 구성부(107)와, CDMA 변조기(108)와, 송신 전력 제어부(109)를 구비하고 있다. 그리고, 송수신 슬롯 제어부(110)는 수신기(100), 송신기(105)의 송수신 슬롯을 제어한다.

도 3은 본 발명의 실시예 1에 따른 무선 통신 장치를 이용한 통신 시스템에 있어서의 기지국 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 이 기지국 장치는 1개의 안테나(201)와, 수신기(200)와, 송신기(204)와, 송수신 슬롯 제어부(208)로 주로 구성된다.

수신기(200)는 CDMA 복조기(202)와, 포워드 회선용 TPC 비트 복조부(203)를 구비하고 있다. 송신기(204)는 통신 채널용 CDMA 변조기(205)와, 통지 채널용 CDMA 변조기(206)(전체 사용자에게 공통)와, 송신 전력 제어부(207)를 구비하고 있다. 또한, 송수신 슬롯 제어부(208)는 수신기(200), 송신기(204)의 송수신 슬롯을 제어한다.

다음에, 상기 구성을 갖는 이동국 장치와 기지국 장치를 수용하는 통신 시스템에 있어서의 동작에 대하여 설명한다.

우선, 이동국 장치측의 안테나(101)로부터 수신한 수신 신호는, 송수신 슬롯 제어부(110)에 의해서 조정되고, 통신 채널용 CDMA 복조기(102)와 통지 채널용 CDMA 복조기(103)에 입력된다. 통신 채널용 CDMA 복조기(102)는 수신 데이터를 복조 및 재생하는 반면, 통지 채널용 CDMA 복조기(103)는 통지 채널에 삽입된 포워드 송신 전력 정보나 리버스 간섭 전력 정보를 복조함과 동시에, 복조 신호를 SIR 측정기(104)에 출력한다. SIR 측정기(104)는 입력 신호에 근거하여, 수신 품질의 측정을 실행하여, 전파로 상황을 파악한다. SIR 측정기(104)는, 이 측정 결과를, 송신기의 포워드용 TPC 비트 생성부(106)와 송신 전력 제어부(109)에 출력한다. 이 SIR 측정 결과는 포워드용 TPC 비트 생성부(106)에서, 포워드 회선 폐쇄 루프 송신 전력 제어에 사용되고, 송신 전력 제어부(109)에서 리버스 회선 개방 루프 송신 전력 제어에 사용된다. 즉, 포워드용 TPC 비트 생성부(106)는, 입력되는 SIR 측정 결과에 근거하여, 기지국 전체에 대해서 송신하는 포워드 회선용의 TPC 비트를 생성하여, 슬롯 구성부(107)에 출력한다. 또한, 송신 전력 제어부(109)는, SIR 측정 결과에 근거하여, 송신 전력 제어를 실행한다.

또한, 리버스 송신 데이터는 슬롯 구성부(107)에서 순차적으로 슬롯화되지만, 그 때에 포워드용 TPC 비트 생성부(106)로부터 입력되는 TPC 비트를 특정 타임 슬롯에 삽입한다. 이와 같이 슬롯 구성된 송신 데이터는, CDMA 변조기(108)에 의해 변조되고, 송신 전력 제어부(109)에 의해 SIR 측정기(104)로부터 입력한 측정 결과에 따른 전력으로 송신된다.

한편, 기지국 장치측의 안테나(201)로 수신된 수신 신호는 송수신 슬롯 제어부(208)에서 조정되고, CDMA 복조기(202)에서 복조된다. 또한, 포워드 회선용 TPC 비트 복조부(203)는 수신 신호에 삽입된 포워드용 TPC 비트를 복조하여, 송신 전력 제어부(207)에 출력한다.

또한, 포워드 송신 데이터는 통신 채널용 CDMA 변조기(205)에서 변조되고, 송신 전력 제어부(207)에 의해, 수신한 포워드용 TPC 비트에 의해 결정되는 송신 전력 레벨에 의해 송신된다. 동시에, CDMA 변조기(206)는 통지 채널로 송신하는 데이터를 변조한다. 통지 채널은, 통신 채널과 동일 주파수 대역에서 상이한 확산 코드를 이용하여 전체 사용자에게 공통으로 사용되는 채널이다. 이 CDMA 변조된 데이터

는 안테나(201)로부터 송신된다. 또, 통지 채널의 데이터는 대략 일정의 전력 레벨로 송신되고, 송신 전력 제어는 실행되지 않는다.

이상과 같이 구성된 통신 시스템에서 실행되는 송신 전력 제어에 대하여, 도 4에 나타내는 프레임 구성도를 이용하여 구체적으로 설명한다. 도 4에서는 1 프레임이 4개의 서브 프레임(1)을 갖고, 각 서브 프레임이 4개의 타임 슬롯을 갖는 프레임 구성의 시스템이고, 또한 1 서브 프레임의 각 슬롯은, 리버스 1 슬롯, 포워드 3 슬롯 구성으로 비대칭 전송을 실행하는 시스템을 예로 들어 나타낸다. 통신은 CDMA/TDD 방식으로 실행되지만, 각각의 서브 프레임은 각 사용자에게 할당되어 있고, 모든 프레임은 TDMA 구조에 따라 시분할 다중되어 있다.

포워드 회선에서는, 기지국 장치가 모든 사용자에게 대하여 통지 채널(16)을 송신하고 있다. 이 통지 채널 신호는 포워드 송신 전력 정보나 리버스 간섭 전력 정보를 포함하고 있고, 이동국 장치는 이들 정보를 수신하여 포워드 수신 전력의 측정에 이용한다.

도시하는 바와 같이, 통지 채널 신호(16)는 1 프레임 전체에 걸쳐 모든 포워드 슬롯에 배치되어 있다. 사용자 #1에 주목하면, 할당된 4 슬롯(11, 12, 13, 14) 이전의 포워드 회선 슬롯(15)에서도 통지 채널(16)이 송신되어 있다. 이동국 장치는, 통신 채널 신호 SIR을 모니터하는 것이 아니라, 리버스 슬롯(11)의 직전에 위치하는 포워드 슬롯(15)의 통지 채널의 수신 전력을 측정함으로써, 직전의 전파로 상황을 파악할 수 있다. 또한 측정 방법은, SIR 대신에 통지 채널 신호의 수신 전력 레벨을 측정해도 된다. 이 SIR의 측정, 또는 수신 전력 레벨 측정은 통신 채널의 데이터를 사용하여 실행하여도 무방하다. 이동국 장치는 리버스 슬롯(11)에서는, 측정 결과에 따라서 송신 전력 제어량과 동시에, 기지국 장치가 포워드 회선에 사용하는 SIR을 이용한 폐쇄 루프 송신 전력 제어를 위한 TPC 비트를 삽입하여 송신을 실행한다.

이와 같이, TDMA 구조로서, 포워드 회선 슬롯과 다음의 리버스 회선 슬롯 사이가 넓어지는 경우에도, 이동국에서는 적당한 타이밍으로 통지 채널 신호를 모니터하여 정밀하게 송신 전력 제어를 할 수 있고, 기지국에서도 고정밀도의 송신 전력 제어 및 기지국 송신 다이버시티를 실행할 수 있다. 또한, 이동국 장치는, 제어 채널(통지 채널) 신호를 역확산하여 복조하는 CDMA 복조기를 갖기 때문에, 제어 채널(통지 채널) 신호의 모니터를 보다 확실히 실행할 수 있다.

한편 기지국 장치는 리버스 회선 슬롯(11)에서 송신된 TPC 비트를 복조함으로써, 포워드 회선 슬롯(12, 13, 14)에서 폐쇄 루프 송신 전력 제어를 실행한다.

이에 따라, 리버스 회선에서의 개방 루프 송신 전력 제어와, 포워드 회선에서의 폐쇄 루프 송신 전력 제어를 조합하여 실행할 수 있기 때문에, 페이딩 변동이 빠른 경우에도, 리버스 회선 및 포워드 회선 모두에 충분히 추종이 가능해지므로, 송신 전력 제어의 정밀도가 한층 더 향상된다.

또한, 통지 채널 신호는 기지국 장치로부터의 포워드 회선에서 송신되지만, 반드시 포워드 회선의 전체 슬롯에서 송신될 필요는 없고, 적어도 리버스 회선의 직전의 슬롯에서만 송신되면, 본 발명에 따른 이동국 장치에 대해 충분한 송신 전력 제어를 제공할 수 있다.

그런데, 통지 채널 신호에는 포워드 송신 전력 정보나 리버스 간섭 전력 정보 등의 정보를 삽입할 수 있으므로, 통지 채널 신호를 사용함으로써, 이동국 장치에 있어서, 전술한바와 같은 수신 신호의 전력 레벨 측정에 의한 개방 루프 제어에, 폐쇄 루프 제어를 조합하는 것도 가능하다. 예를 들면, 기지국 장치는 통지 채널 신호의 송신 전력을 나타내는 정보를 통지 채널 신호에 삽입한다. 이동국 장치는, 통지 채널 신호를 이용해서 포워드 전력 정보를 취득하고, 통지 채널 신호의 송신 전력 레벨과 실제의 수신 전력의 차를 구함으로써, 전파로의 회선 상황을 정밀하게 추정할 수 있다. 이러한 처리와, 기지국으로부터 수신한 TPC 정보 등을 이용한 폐쇄 루프 제어를 조합하면 된다.

이 제어를 실행하는 경우의 이동국 장치의 송신 전력(Tms)은, 구체적으로는 예를 들면, 이하의 식에 의해 구하면 된다.

$$Tms=(Pbts+Ptpc)+(Tbts-Rms)$$

여기서, Pbts, Ptpc, Tbts, Rms는 각각 기지국 장치에서의 목표 수신 전력, 기지국으로부터의 폐쇄 루프의 TPC에 대응하는 보정 전력, 기지국 통지 채널 신호의 (추정) 송신 전력, 이동국 장치에서의 통지 채널 신호의 수신 전력이다.

즉, 이동국 장치는 기지국 장치에서의 목표 수신 전력(Pbts)에 대하여, 포워드 회선에서 얻은 TPC 비트에 근거한 보정 전력(Ptpc)에 의해, 리버스 회선에서 폐쇄 루프 제어를 실행함과 동시에, 기지국 통지 채널 신호의 추정 송신 전력(Tbts)과 통지 채널 신호의 수신 전력(Rms)과의 차를 구하여, 이것을 송신 전력에 가산하는 제어를 실행한다.

물론, 기지국 통지 채널 신호의 추정 송신 전력(Tbts)은 기지국 장치로부터의 포워드 회선에 정보로서 삽입되어 있고, 이 통지 채널 신호는 적어도 리버스 회선의 송신 슬롯 직전에 위치하는 포워드 회선의 슬롯에는 반드시 송신되어 있다. 즉, 기지국 장치는 송신 전력 정보를 삽입한 통지 채널 신호를 그 타이밍으로 송신하도록 제어된다.

이와 같이, 이동국에 있어서, 개방 루프 제어와 폐쇄 루프 제어를 조합하여 실행함으로써, 송신 전력 제어의 정밀도는 각별히 향상된다.

또한, 본 실시예에서는 리버스 1 슬롯, 포워드 3 슬롯 구성으로 비대칭 전송을 실행하는 시스템을 예로 들어 설명을 하였지만, 각 슬롯을 상하의 회선에 어떻게 할당하는가는 시스템에 따라 자유롭게 설계할 수 있다. 제 1 슬롯 내지 제 4 슬롯까지를, 예를 들어 리버스, 포워드, 리버스, 포워드로 하거나, 리버스, 리버스, 포워드, 포워드로 하는 변경도 적절히 가능하다.

단, 기지국에 있어서의 송신 다이버시티를 고려하면, 적어도 각 서브 프레임의 선두 슬롯은 리버스 회선에 사용하고, 적어도 각 서브 프레임의 최종 슬롯은 포워드 회선에 사용하는 구성이 바람직하다. 기지

국 장치가 포워드 회선에서 송신 다이버시티를 실행하기 위해서는, 포워드 회선 슬롯의 송신전에 그 서브 프레임의 선두 슬롯(제 1 슬롯)을 항상 리버스 회선 슬롯이 필요로 되기 때문이다. 이와 같이, 각 서브 프레임의 선두 슬롯(제 1 슬롯)을 항상 리버스 회선 슬롯(제 4 슬롯)을 항상 포워드 회선에서 사용함으로써, 이동국 장치는 리버스 회선 슬롯의 직전 포워드 회선 슬롯에서 통지 채널을 모니터링할 수 있기 때문에 통지 채널을 이용한 송신 전력 제어를 확실히 실행할 수 있고, 기지국 장치는 이동국 장치로부터의 수신 신호를 이용한 송신 다이버시티를 확실히 실행할 수 있다.

이러한 송신 다이버시티를 실행하는 기지국 장치를 도 5를 이용하여 설명한다. 도 5는 다원 접속 통신 장치를 이용한 통신 시스템에 있어서의 기지국 장치의 구성의 일례를 나타내는 개략 블록도이다.

이 기지국 장치는 복수개의 안테나(401, 402, ...)와, 수신기(400)와, 송신기(405)와, 송수신 슬롯 제어부(409)로 주로 구성된다.

수신기(400)는 CDMA 복조기(403)와, 안테나 수신 전력 비교기(404)를 구비하고 있다. 송신기(405)는 통신 채널용 CDMA 변조기(406)와, 통지 채널용 CDMA 변조기(408)(전체 사용자에게 공통)와, 안테나 선택 제어부(507)를 구비하고 있다. 또한, 송수신 슬롯 제어부(409)는 수신기(400), 송신기(405)의 송수신 슬롯의 조정을 실행한다.

안테나(401, 402)에 의해서 수신한 수신 신호는 CDMA 복조기(403)에서 복조됨과 동시에, 이 CDMA 복조기(403)와 병렬로 마련된 안테나 수신 전력 비교기(404)에 입력된다. 이 안테나 수신 전력 비교기(404)에서는, 가장 전파로 상황이 양호한 안테나가 선택되도록, 그 안테나 선택 제어 신호를 안테나 선택 제어부(407)에 출력한다.

한편, 송신 데이터가 통신 채널용 CDMA 변조기(406)에 의해 변조되어, 안테나 선택 제어부(407)에 전송되고, 안테나(401, 402)로부터 송신된다. 수신 전력 비교기(404)로부터 입력된 안테나 선택 제어 신호에 따라서, 각 안테나로부터 송신되는 신호의 송신 전원이 제어됨과 동시에, 각 이동국 장치에 대한 송신 안테나의 선택 제어가 실행된다. 각 안테나가 수신한 신호의 수신 전력의 비교는, 도 4에 도시한 리버스 슬롯(11)의 통신 채널 신호의 수신 레벨을 측정 및 비교함으로써 행하고, 그 측정 결과를 포워드 슬롯(12, 13, 14)에서의 통신 채널 신호의 송신에 반영시킨다. 한편, 통지 채널 신호는 통지 채널용 CDMA 변조기(408)에서 변조되고, 통신 채널 신호와 마찬가지로 안테나로부터 송신되지만, 통지 채널 신호에 대해서는, 안테나의 선택 제어는 실행되지 않는다.

또한, 소위 Joint-Detection 방식의 CDMA/TDD 방식을 채용하는 시스템도 제안되어 있지만, 이 방식으로는 기지국에서 수신한 리버스 신호에 근거하여 포워드 회선에서 개방 루프 송신 전력 제어를 실행한다. 본 발명에 따르면, 리버스 회선에서는 통지 채널 신호를 이용하여 개방 루프 송신 전력 제어를 실행하고, 포워드 회선에서도 송신 전력 제어된 리버스 회선의 통신 채널 신호를 이용하여 개방 루프 송신 전력 제어를 실행할 수 있기 때문에, 본 발명은 소위 조인트-검출(Joint-Detection) 방식의 CDMA/TDD 방식을 채용하는 시스템에 있어서도 적용 가능하다.

또한, 본 발명에 있어서, 각 서브 프레임의 선두 슬롯은 리버스 슬롯으로 하고 최종 슬롯은 포워드 슬롯으로서 고정하는 구성으로, 통지 채널 신호를 그 포워드 회선의 최종 슬롯에서만 송신하도록 하면, 시스템 설계, 변경이 보다 용이해진다. 즉, 기지국 장치는 특정의 슬롯에서만 통지 채널을 송신하면 되기 때문에, 각 서브 프레임의 슬롯 구성을 용이하게 변경할 수 있어, 시스템 설계에 유연성을 갖게 할 수 있다.

예를 들면, 통지 채널 신호가 존재하는 슬롯을 고정하여, 리버스 슬롯과 포워드 슬롯의 배분을 변경하기만 해도, 대칭 전송을 실행하는 시스템에도, 비대칭 전송을 실행하는 시스템에도 대응할 수 있다. 또한, 본 발명은 프레임 구성이 통일된 범용성이 높은 공중망 시스템에도 적용할 수 있음과 동시에, 서브 프레임마다 상이한 슬롯 구성으로 하거나, 각 이동국 장치를 특정의 기지국 장치에 종속시키는, 자영(自營) 및 구내 시스템에도 용이하게 대응할 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 이동국 통신 장치, 기지국 통신 장치 및 무선 통신 방법에 따르면, TDMA 구조를 갖는 CDMA/TDD 방식의 통신에 있어서, 고정밀도로 기지국 송신 다이버시티 및 송신 전력 제어를 실행할 수 있고, 페이딩 변동이 빠른 경우에도, 리버스 회선 및 포워드 회선 모두 충분히 추종이 가능해져, 통신 품질이 향상된다.

본 명세서에는, 1998년 1월 26일 출원된 일본 특허 공개 평성10-27711호 및 1998년 9월 7일 출원된 일본 특허 공개 평성10-252991호에 근거한 것이다. 이들의 모든 내용을 여기에 포함시켜 놓았다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

복수 슬롯을 갖는 서브 프레임을 사용하여 기지국 장치와 TDMA 구조의 CDMA/TDD 방식에 의한 통신을 실행하는 통신 제어 수단과, 리버스 회선의 통신 채널의 신호 송신 직전에 수신한 포워드 회선의 통지 채널의 신호를 품질 측정하는 수신 품질 측정 수단과, 이 수신 품질 측정 수단의 측정 결과에 근거하여 리버스 회선의 송신 전력을 제어하는 리버스 송신 전력 제어 수단을 포함하는 이동국 통신 장치.

청구항 2

복수 슬롯을 갖는 서브 프레임을 사용하여 기지국 장치와 TDMA 구조의 CDMA/TDD 방식에 의한 통신을 실행

행하는 통신 제어 수단과, 상기 기지국 장치로부터의 파워드 회선에서 송신되는 통신 채널의 신호와 통지 채널의 신호의 쌍방을 수신하여 각각 상이한 부호로 역확산하는 CDMA 복조 수단과, 리버스 신호 송신 직전의 파워드 회선의 통지 채널의 신호를 상기 CDMA 복조 수단으로 복조한 후에 품질 측정하는 수신 품질 측정 수단과, 이 수신 품질 측정 수단의 측정 결과에 근거하여 리버스 회선의 송신 전력을 제어하는 리버스 송신 전력 제어 수단을 포함하는 이동국 통신 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 통신 제어 수단은, 서브 프레임을 구성하는 최초의 타임 슬롯을 리버스 회선에서 사용하고 최후의 타임 슬롯을 파워드 회선에서 사용하는 이동국 통신 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 수신 품질 측정 수단의 측정 결과에 근거하여, 기지국 장치의 송신 전력 제어에 사용하는 TPC 비트를 생성하는 파워드 회선용 TPC 비트 생성 수단을 포함하는 이동국 통신 장치.

청구항 5

복수 슬롯을 갖는 서브 프레임을 사용하여 이동국 장치와 TDMA 구조의 CDMA/TDD 방식에 의한 통신을 실행하는 통신 제어 수단과, 전체 사용자에게 공통되는 통지 신호를 파워드 회선에서 송신하는 통지 채널 신호 송신 수단과, 상기 통지 채널의 신호의 수신 품질에 근거하여 송신 전력 제어된 신호를 리버스 회선에 의해 수신하는 수신 수단과, 파워드 회선의 송신 데이터의 송신 전력을 제어하는 송신 전력 제어 수단을 포함하는 기지국 통신 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 통신 제어 수단은, 서브 프레임을 구성하는 최초의 타임 슬롯을 리버스 회선에서 사용하고 최후의 타임 슬롯을 파워드 회선에서 사용하는 기지국 통신 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 통지 채널 신호 송신 수단은, 파워드 회선 중 특정의 슬롯에서만 통지 신호를 송출하는 기지국 통신 장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 송신 전력 제어 수단은, 상기 통지 채널 신호의 수신 품질에 근거하여 이동국 장치에서 생성된 TPC 정보를 리버스 회선의 통신 채널로부터 취득하고, 취득한 상기 TPC 정보에 근거하여 파워드 회선의 송신 전력을 제어하는 기지국 통신 장치.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 송신 전력 제어 수단은, 상기 수신 수단이 수신한 신호의 품질에 근거하여 파워드 회선의 송신 전력을 제어하는 기지국 통신 장치.

청구항 10

기지국 장치와 이동국 장치는, 복수 슬롯을 갖는 서브 프레임을 사용하여 서로 TDMA 구조의 CDMA/TDD 방식에 의한 통신을 실행하는 통신 제어 수단을 각각 포함하고,

기지국 장치는, 통신 채널에서 데이터를 송신함과 동시에 통지 채널에서 전체 사용자에게 공통되는 통지 신호를 송신하고,

이동국 장치는, 리버스 신호 송신 직전의 파워드 회선에서 수신한 상기 통지 채널 신호를 CDMA 복조한

후에 품질 측정하고, 이 측정 결과에 근거하여 송신 전력 제어를 실행함과 동시에, 리버스 회선에서 TPC 비트를 삽입하여 통신 채널의 신호를 송신하며,

이 통신 채널의 신호를 수신한 상기 기지국 장치는, 취득한 TPC 비트에 근거하여 포워드 회선의 송신 전력 제어를 실행하는 무선 통신 방법.

청구항 11

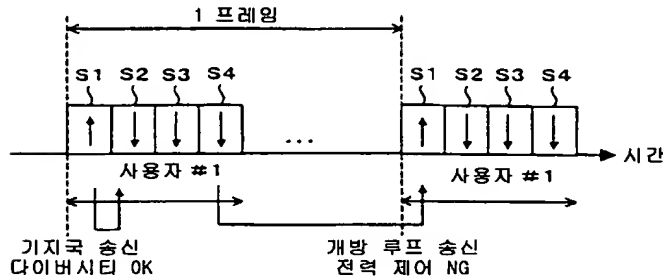
기지국 장치와 이동국 장치에, 복수 슬롯을 갖는 서브 프레임을 사용하여 서로 TDMA 구조의 CDMA/TDD 방식에 의한 통신을 실행하는 통신 제어 수단을 각각 마련하고,

이동국 장치에서는, 리버스 신호 송신 직전에 수신한 통신 채널 신호의 수신 품질에 근거하여 개방 루프 전원 제어를 실행함과 동시에, 상기 통신 채널 신호의 수신 품질에 근거하여 포워드 회선용 TPC 비트를 생성하여 송신하는 반면, 기지국 장치에서는, 수신한 상기 TPC 비트에 근거하여 폐쇄 루프 전원 제어를 실행하는 무선 통신 방법.

도면

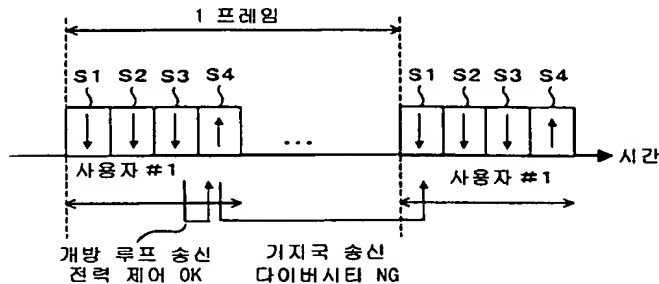
도면 1a

(종래기술)

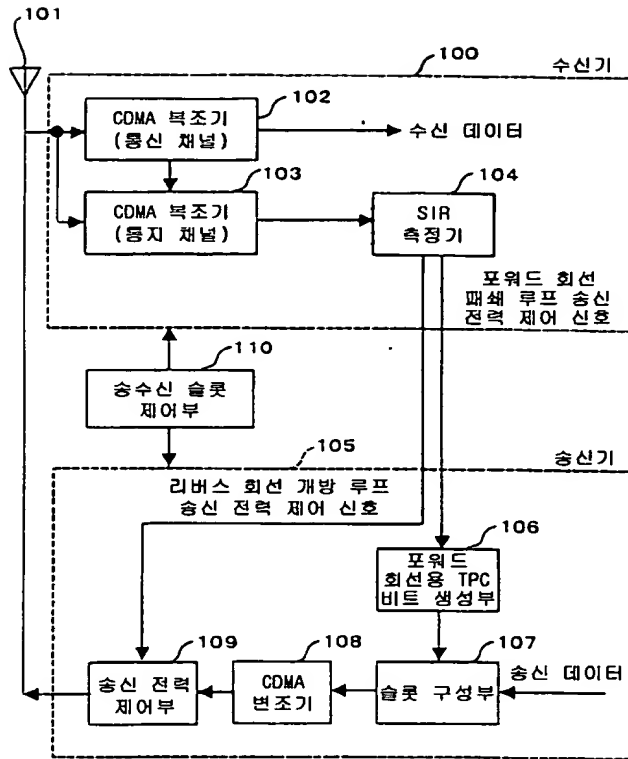


도면 1b

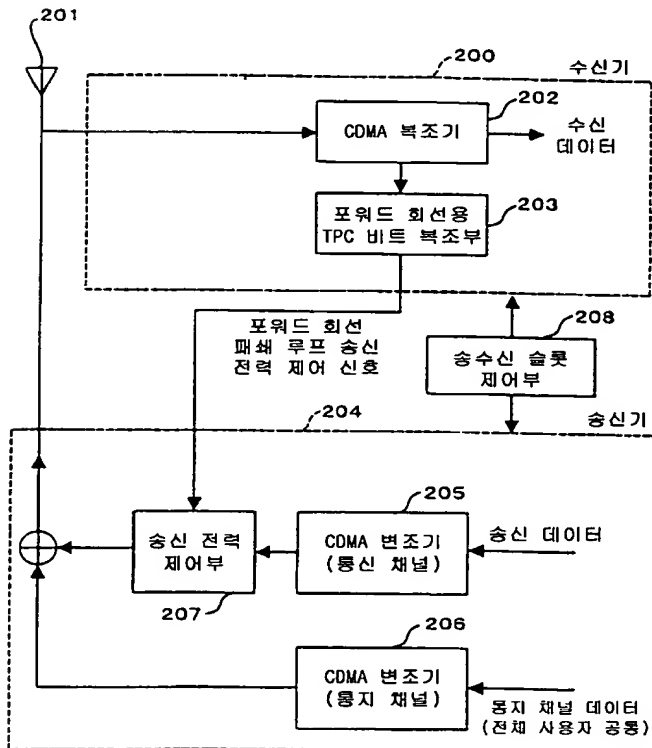
(종래기술)



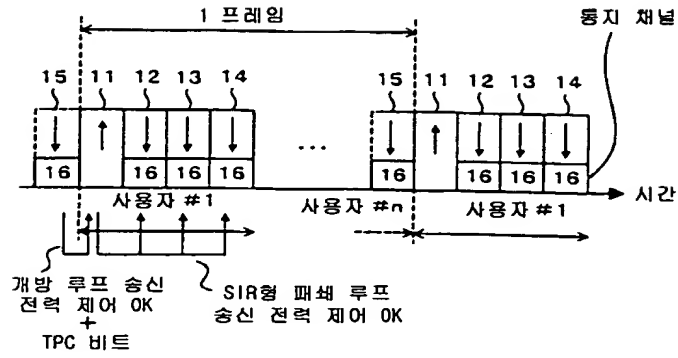
도면2



도면3



도면4



도면5

